

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação

CECIMIG – Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais

ENCI – Especialização em Ensino de Ciências por Investigação

INFLUÊNCIAS DO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS NA UTILIZAÇÃO DE
ABORDAGENS DIFERENCIADAS DE ENSINO

Layde Dyana Sierau

Belo Horizonte

Fevereiro de 2015

Layde Dyana Sierau

INFLUÊNCIAS DO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS NA UTILIZAÇÃO DE
ABORDAGENS DIFERENCIADAS DE ENSINO

Monografia apresentada ao Programa de Pós
Graduação da Faculdade de Educação da UFMG como
parte da exigência para obtenção de título de
Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

Orientador: Prof. Dr. Fábio

Augusto Rodrigues e Silva

Belo Horizonte
Fevereiro de 2015

RESUMO

Esta monografia apresenta os resultados de uma pesquisa realizada em três escolas de uma cidade do interior de Minas Gerais. O objetivo da pesquisa é avaliar a influência do currículo de ciências no tangente à utilização da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS - e do ensino de ciências por investigação, pelos professores destas escolas. Para tanto, foram feitas comparações entre os currículos utilizados nas aulas de ciências dessas escolas, bem como questionamentos aos professores de ciências atuantes nas mesmas. A análise dos dados obtidos teve apoio na bibliografia da Educação em Ciências, especialmente referenciais teóricos voltados para a abordagem CTS e para o ensino por investigação. Embora a análise apresentada neste trabalho seja breve, foi possível perceber como o currículo pode influenciar, tanto positiva quanto negativamente, na adoção de abordagens diferenciadas em sala de aula, dependendo da forma como é elaborado e utilizado.

Palavras-chave: Currículo de Ciências, abordagem CTS, Ensino por Investigação

SUMÁRIO

Introdução	4
Objetivo geral	6
Objetivos específicos	6
Considerações sobre o currículo de ciências e abordagens diferenciadas de ensino	7
<i>Breve reflexão sobre o currículo de ciências</i>	7
<i>Abordagem CTS: Uma maneira diferenciada de pensar e ensinar ciências</i>	10
<i>O ensino por investigação como abordagem diferenciada no ensino de ciências</i>	13
Metodologia	16
Resultados e discussão	18
<i>Currículo de ciências</i>	18
<i>Professores de ciências</i>	23
Considerações finais	27
Referências	29
Apêndice	31

INTRODUÇÃO

Muito se tem falado na utilização de abordagens diferenciadas nas aulas de Ciências na educação básica. Contudo, a realidade da Educação Científica no Brasil – dos 6 aos 17 anos – não tem espelhado esta tendência como seria desejado, principalmente nas escolas da rede pública. O que se percebe é apenas o aumento de assuntos agregados aos currículos, como afirmado por Millar (2003, p.10):

“É quase um lugar comum observar que o currículo é sobrecarregado. (...) O inchaço dos livros didáticos, pacotes curriculares e programas de estudos dão a impressão de falta de consenso sobre as prioridades e sobre estrutura.”.

Os currículos de ciências utilizados, especialmente para o Ensino Fundamental, não têm incorporado as novas abordagens de ensino, nem se atentado ao grau de complexidade que o conhecimento científico adquiriu nas últimas décadas. Essa complexidade tem aumentando conforme a ciência e a tecnologia avançam, e o acesso das pessoas a seus produtos aumenta.

A consequência é que os alunos têm contato com informações e equipamentos, muitas vezes antes dos professores, sem ter ouvido falar sobre eles na escola. Paradoxalmente, há um acúmulo de informações científicas no caderno e nos livros didáticos que, em muitos casos, jamais serão utilizados depois de concluída a educação básica. Essa contradição entre o que ocorre nas aulas de Ciências e a realidade do aluno fora da sala de aula aponta para a necessidade de mudanças no modo de se ensinar Ciências. Sendo o currículo de ciências a ferramenta que o professor utiliza como guia para o planejamento das aulas, mudanças curriculares podem ser um bom ponto de partida para mudanças mais profundas no modo como se ensina Ciências.

Partindo desse ponto de vista, podemos formular a seguinte questão: De que forma o currículo de ciências influencia na utilização de abordagens diferenciadas de ensino? Embora existam vários métodos caracterizados como abordagens diferenciadas, no decorrer desta pesquisa, usaremos este termo para nos referir a dois métodos específicos, aos quais daremos destaque: Ensino de Ciências por investigação, ou abordagem investigativa, e à abordagem CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade. A escolha desses métodos teve como justificativa a própria natureza do Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação, ao longo do qual essas duas abordagens tiveram maior destaque.

No decorrer desta pesquisa, tentaremos entender como ocorre a utilização do currículo de Ciências, bem como os fatores que são levados em consideração na seleção dos conteúdos a serem lecionados, seleção esta feita pelos professores de ciências do ensino fundamental. Buscaremos também conhecer o ponto de vista dos professores de Ciências sobre como o currículo por eles utilizado viabiliza ou não a utilização do ensino por investigação e da abordagem CTS, bem como o grau de conhecimento dos professores sobre essas abordagens.

Para tanto, nesta monografia, apresentamos o resultado de uma pesquisa com professores de ciências do 6º ao 8º anos do ensino fundamental, atuantes em diferentes escolas, bem como um breve comparativo entre os currículos de ciências utilizados por estes professores.

OBJETIVO GERAL:

Entender a(s) influência(s) do currículo de ciências adotado em diferentes escolas na utilização do ensino por investigação e da abordagem CTS nas aulas de ciências do 6º ao 8º ano do Ensino Fundamental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conhecer concepções e impressões dos professores sobre o uso de abordagens diferenciadas de ensino de ciências;
- Comparar os currículos de ciências utilizados no 6º ao 8º ano do Ensino Fundamental de diferentes escolas;
- Analisar a visão do professor sobre o currículo de ciências, e como são incorporadas as abordagens investigativa e CTS nas suas aulas;

CONSIDERAÇÕES SOBRE CURRÍCULO DE CIÊNCIAS E ABORDAGENS DIFERENCIADAS DE ENSINO

Breve reflexão sobre o currículo de ciências

Sendo o currículo de ciências a base para o planejamento e desenvolvimento das aulas, é importante fazer uma breve descrição da evolução desta ferramenta ao longo da história da educação. O termo “evolução” é aqui utilizado para designar as transformações pelas quais o currículo de ciências passou a partir da segunda metade do século XX, quando a preocupação com a qualidade do ensino científico aumentou em vários países, especialmente na América do Norte e Inglaterra (KRASILCHICK, 1987).

O fim da I Guerra Mundial pode ser visto como um marco na educação. O conhecimento científico utilizado para fins bélicos e a divisão do mundo em dois blocos ideologicamente opostos teve como consequência principal uma mudança radical do olhar do mundo sobre a ciência em si, os cientistas (praticantes da ciência) e a forma como o conhecimento científico passou a ser tratado. Embora os objetivos de se ensinar Ciências continuassem a refletir as tendências científicas e tecnológicas de cada época, iniciou-se no período pós-guerra uma crescente preocupação com a forma como o conhecimento científico é visto e utilizado pela sociedade em geral, conforme mostrado no quadro I (KRASILCHICK, 1987).

	1950-1960	1960-1970	1970-1980	Após 1980
Objetivos do ensino básico	Formar elite	Formar cidadão	Formar trabalhador	Formar cidadão trabalhador
Objetivos da renovação do Ensino de Ciências	Transmitir informações científicas atualizadas	Vivenciar o método científico	Pensar lógica e criticamente	Análise de implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico
Visão da Ciência no currículo do Ensino Básico	Ênfase nos produtos do conhecimento científico	Ênfase nos processos de obtenção do conhecimento científico (método científico)	Visão do conhecimento científico como produto de contextos diversos (social, econômico, político, cultural)	

QUADRO I – Adaptado de KRASILCHICK, 1987.

A análise do quadro I nos permite perceber que, entre os anos de 1950 a 1980, marcados pela Guerra Fria e pela disputa EUA X URSS pelo controle econômico e tecnológico global, tem-se uma busca por um ensino de ciências voltado inicialmente para a transmissão de conhecimentos científicos atualizados. Contudo, esse objetivo foi gradativamente sendo substituído, tendo em vista os impactos ambientais a partir da segunda metade dos anos 1960, em virtude do uso excessivo de recursos naturais não renováveis, bem como do aumento da população e portanto, do consumo em todo o mundo.

A partir do fim da década de 1980, o enfraquecimento das ideias socialistas, o fim da URSS, o aumento da produção, da indústria e do consumo e, principalmente, a explosão tecnológica, causou novo impacto no meio científico e, conseqüentemente, na forma como a ciência passou a ser vista e ensinada. Temas como uso racional de recursos, redução e tratamento de lixo e resíduos, bom uso da tecnologia passaram a fazer parte dos objetivos do ensino de ciências.

No Brasil, as décadas de 1970/80 foram marcadas por impactos notoriamente negativos na educação científica, no tangente à qualidade do ensino. A escolarização neste período visou a formação de mão-de-obra especializada, indispensável à promoção do crescimento econômico do país. A demanda de alunos foi maior que a oferta de vagas, ocasionando superlotação de salas de aula, com conseqüente prejuízo na qualidade do ensino, o que levou a uma crescente desvalorização da escola pública. Paralelamente, houve uma grande proliferação de cursos preparatórios para vestibular. A grande diferença de nível entre o que era ensinado nas escolas públicas e o que era cobrado nos vestibulares, levou a uma enorme procura destes cursos, especialmente para o ingresso em universidades federais. Em todo esse quadro, a grande contradição que observamos é que a metodologia de ensino utilizada nos cursos preparatórios era o ensino tradicional, com transmissão, memorização e exercícios de fixação, justamente a metodologia que a nova legislação educacional – Lei 5692/71 – tentava modificar. A Resolução CFE 30/74, que previa um período comum para a formação de professores de Ciências e Matemática, com um período de especialização na disciplina a ser lecionada, foi mais um fator que contribuiu para o colapso educacional do período, uma vez que convulsionou o sistema de formação de professores de ciências. (KRASILCHICK, 1987).

Desde então, diversas pesquisas são realizadas no campo da educação em ciências. Diferentes propostas e abordagens de ensino têm sido apresentadas, com vários enfoques, inclusive resultando na produção de livros didáticos, guias e materiais de apoio. O construtivismo ganhou força na educação, tendo como proposta principal a construção do

conhecimento científico pelo aluno, entendido como sujeito do seu processo de ensino, por meio da utilização de diversas abordagens (LIMA, AGUIAR JR, BRAGA, 2000).

Através deste breve panorama, podemos perceber quão complexo o conhecimento científico se tornou, a ponto de modificar totalmente os objetivos do ensino de ciências ao longo dos anos. Não somente a facilidade de acesso às informações, mas também o quadro social – que cada vez mais atribui novas funções às escolas – torna de suma importância a adoção de abordagens diferenciadas para o ensino de ciências. Como abordagens diferenciadas, podemos entender as metodologias que visem ensinar conceitos e conhecimentos científicos de forma contextualizada com a realidade social, econômica e cultural do aluno, de forma que ele compreenda e utilize a Ciência em seu cotidiano, e não somente no meio acadêmico.

Uma mudança de metodologia de ensino de ciências requer mudanças nos currículos de ciências utilizados nas escolas. Deve-se adequar os currículos às novas metodologias e abordagens de ensino, objetivando tornar os currículos uma ferramenta que possa de fato ser utilizada pelo professor na prática cotidiana em sala de aula, e não somente um documento pedagógico teórico. Contudo, vale ressaltar que quaisquer mudanças devem levar em consideração os indivíduos diretamente envolvidos no processo de ensino, para que de fato possam alcançar os objetivos propostos. O professor é sujeito imprescindível neste processo, uma vez que é quem tem o contato contínuo com o aluno, objetivo final de toda mudança almejada para o ensino. Logo, é de extrema relevância que o professor participe dos processos decisórios, uma vez que, em última instância, é ele quem decide sobre o uso dos materiais curriculares em sala de aula (KRASILCHICK, 1987).

Certamente, a simples modificação do currículo dificilmente trará resultados relevantes. Isso porque a mudança do currículo é um passo inicial para uma longa caminhada de mudanças no ensino de ciências. Nesse sentido, a utilização de abordagens diferenciadas, que aproximem a ciência do cotidiano do aluno, e que leve o aluno a conhecer o trabalho científico, bem como as implicações que a ciência e a tecnologia trazem para sua realidade, podem certamente contribuir para melhoria da qualidade do ensino de ciências na educação básica. Incorporar temas sociais, éticos e políticos juntamente com temas científicos e tecnológicos tem sido uma das tendências na didática do ensino de ciências. Desse modo, os objetivos de se ensinar ciências são deslocados do cientificismo puro para argumentação e raciocínio sobre problemas relevantes para o indivíduo e a sociedade. (LIMA, AGUIAR JR, BRAGA, 2000)

Abordagem CTS: Uma maneira diferenciada de pensar e ensinar ciências

Desde a Revolução Industrial, durante o século XVIII, a ciência vem adquirindo importância cada vez maior em todas as esferas da sociedade mundial. Os cientistas tornaram-se os praticantes da mais nova “magia” que fascinou o mundo ao responder questionamentos, solucionar problemas, criar equipamentos úteis para a paz e para a guerra. Neste contexto, a ciência e a tecnologia eram sinônimas, ou duas partes de um todo.

Esse fascínio pela ciência entrou em declínio na primeira metade do século XX. A Primeira Guerra Mundial começou a mostrar ao mundo o “lado negro” do uso do conhecimento científico. Na década de 1960, após a Segunda Guerra Mundial, período em que o conhecimento científico foi massivamente utilizado para fins bélicos, a preocupação da sociedade com os limites do uso do conhecimento científico tomou corpo. Em 1962, foram lançadas as obras “Primavera Silenciosa”, da bióloga Rachel Carson, e “A Estrutura das Revoluções Científicas”, do historiador e filósofo da ciência Thomas Kuhn, que provavelmente foram marcantes para o início do movimento futuramente conhecido como Ciência/Tecnologia/Sociedade, ou movimento CTS (VON LINSINGEN, 2007).

O movimento CTS surgiu inicialmente como uma resposta à necessidade de reflexão acerca do desenvolvimento científico e tecnológico. Postulava-se um maior controle da sociedade sobre os usos do conhecimento científico e tecnológico, com decisões mais democráticas e menos tecnocráticas (AULER, BAZZO, 2001). Em outras palavras, vários setores da sociedade – organizações religiosas, ambientalistas, pensadores e educadores – passaram a defender uma visão mais crítica da ciência e da tecnologia, com maior participação da sociedade nas decisões que poderiam afetar o futuro desta última. Esse movimento gerou questionamentos e propostas para a educação científica

Enquanto a imagem da ciência se modificava com o passar do tempo, o movimento CTS ganhava força, conforme novas ciências se uniam na pesquisa das relações Ciência/Tecnologia/Sociedade. Entre elas, destaca-se a Sociologia da Ciência, a História da Ciência e a Filosofia da Ciência (FONTES, CARDOSO, 2006).

Com o envolvimento de diversos setores da sociedade, o movimento CTS ganhou força especialmente entre profissionais ligados à educação, que defendiam uma educação na qual fossem ensinadas as complexas relações entre a Sociedade, a Ciência e a Tecnologia. Segundo Santos e Mortimer (2000, p.4), “Os trabalhos curriculares em CTS surgiram, como decorrência da necessidade de formar o cidadão em Ciência e Tecnologia, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de Ciências”. Consolida-se então

uma nova abordagem de ensino de Ciências que, de forma progressiva, pretendia revolucionar a forma como a ciência vinha sendo ensinada nos vários níveis de educação.

A proposta inicial do movimento CTS na educação é a formação do cidadão crítico e atuante. Para tanto, este cidadão deve, além de possuir conhecimento científico, saber analisá-lo, pesando as consequências do seu uso, e quem seria beneficiado ou prejudicado com cada nova tecnologia lançada no mercado.¹ Santos e Mortimer (2000, p.5) defendem que um ensino pela abordagem CTS contradiz os valores capitalistas, ao afirmarem que: “Destaca-se, portanto, entre os objetivos, o desenvolvimento de valores (...). Tais valores são, assim, relacionados às necessidades humanas, o que significa um questionamento à ordem capitalista, na qual os valores econômicos se impõem aos demais”.

A alfabetização científica é outro objetivo da abordagem CTS. Para que os conhecimentos científicos e tecnológicos, bem como suas implicações na sociedade sejam de fato assimilados pelo aluno, e por ele utilizados como cidadão, é necessário que tais conhecimentos sejam construídos, e não memorizados massivamente, como é tão comum no ensino tradicional de Ciências. Um cidadão alfabetizado cientificamente é capaz de utilizar os conhecimentos científicos construídos para solucionar problemas ou tomar decisões de forma responsável no que diz respeito às questões científicas e tecnológicas com as quais tem contato, muitas delas polêmicas ou controversas. (SANTOS, MORTIMER, 2000)

O movimento CTS foi inicialmente introduzido no Ensino Superior de países europeus e, posteriormente, na América do Norte. Contudo, pouco tempo depois essa abordagem já era utilizada no Ensino Médio. Por volta da década de 1980, também o Ensino Fundamental passou a ter influências da abordagem CTS, sendo a disciplina Ciências tratada mais criticamente (VON LINSINGEN, 2007). A ruptura com a imagem da Ciência como neutra, e do cientista como um ser puramente racional, cuja mente está acima das dúvidas, fraquezas e emoções humanas, é uma meta que a abordagem CTS procura alcançar. A sociedade deve ver a Ciência, bem como seus praticantes, como parte de um mundo composto por seres humanos, sujeitos a todas as emoções e conflitos típicos de nossa espécie. Essa visão não pode ser alcançada se a Ciência ensinada nas escolas nada mais é do que um arremedo do que se passa na prática dos cientistas; na qual experimentos são simplesmente reproduzidos e, quando algo dá errado, a aula se transforma em uma cena de constrangimento do professor ou desapontamento dos alunos por não verem o resultado que aguardavam

Para atingir tal meta, certamente não é possível ensinar Ciências como tem sido feito no método tradicional. Embora a abordagem CTS não siga um método exclusivo de ensino

¹ A palavra “mercado” nos remete a uma análise do exacerbado uso capitalista da Ciência e da Tecnologia.

(STRIEDER, KAWAMURA, 2009), são utilizadas técnicas diferenciadas para que o conhecimento científico possa ser construído pelos alunos. Apoiando essa afirmação, Ribeiro, Genovese e Colherinhas (2010,p.2) enfatizam a importância do uso da experimentação e da investigação nas aulas de Ciências por CTS ao afirmarem que “a experimentação e uma postura investigativa característica de um cientista são consideradas as formas mais adequadas para o aluno adquirir o conhecimento científico”.

No Brasil, essa abordagem somente começou a ser incorporada nos currículos de Ciências no final dos anos 80, em resposta à reivindicação de um ensino de Ciências que abrangesse a compreensão do uso da tecnologia (STRIEDER, KAWAMURA, 2009). Certamente o modelo de abordagem CTS que chegou ao Brasil não foi o mesmo de quando este movimento foi iniciado nos países desenvolvidos. Com o passar do tempo, as pesquisas em torno do uso da abordagem CTS aumentaram, provocando grandes mudanças da visão dessa abordagem. Após uma revisão bibliográfica sobre as pesquisas realizadas em torno da abordagem CTS, Strieder e Kawamura (2009), identificaram três perspectivas para essa abordagem: i) A busca por um ensino que contribua pra a construção de uma nova imagem do conhecimento científico escolar, ii) A busca pela compreensão de questões sociais relacionadas à cidadania, e que envolvam aspectos da ciência e da tecnologia, iii) A busca pelo aprofundamento de questões envolvendo CTS que exigem posicionamentos críticos e ainda não bem estabelecidos ou definidos.

Mesmo estando presente em pesquisas relacionadas ao ensino de Ciências, ou mesmo nos conteúdos de Ciências de várias escolas, a abordagem CTS no Brasil ainda não está tão presente nos currículos de Ciências da Educação Básica como seria esperado. Não se pode simplesmente “importar” modelos de uso dessa abordagem de países desenvolvidos, onde a realidade científica, cultural, social, econômica e tecnológica é totalmente diferente do que vivenciamos no Brasil.

Nesse contexto, Santos e Mortimer (2000, p.18), afirmam que, devido a essa diferença de estrutura:

“seria um contrassenso a transferência acrítica de modelos curriculares desses países ao nosso meio educacional. Problemas relacionados às desigualdades sociais extremas, por exemplo, não existem nos países em que esses currículos foram desenvolvidos”.

Partindo dessa afirmação dos autores, podemos inferir que mudanças nos currículos de Ciências são necessárias para que a abordagem CTS seja implantada de forma bem sucedida

na educação brasileira, uma vez que os currículos utilizados atualmente não foram desenvolvidos para essa abordagem. Estes autores apontam ainda, como fatores que dificultam a implementação da abordagem CTS na educação básica, a dificuldade de se articular os elementos Ciência, Tecnologia e Sociedade, a escassez de material didático com abordagem CTS, além de questões relacionadas à formação de professores.

Infelizmente, a formação de professores nem sempre tem acompanhado as novas exigências da educação científica, especialmente no que diz respeito à utilização da abordagem CTS (FONTES, CARDOSO, 2006). Portanto, como é possível que o professor utilize uma abordagem da qual não tem conhecimento, ou o tem de forma incipiente? Certamente somente mudanças curriculares ou materiais didáticos adequados não serão suficientes se o professor não tiver o preparo e o conhecimento adequado para utilizá-los no cotidiano da sala de aula.

Por não ter um método rígido a ser seguido em sua utilização em sala de aula, a abordagem CTS torna-se muito flexível, podendo ser utilizada em conjunto com outros métodos de ensino. O ensino de ciências por investigação é um bom exemplo de abordagem que pode ser utilizada juntamente com a abordagem CTS, uma vez que, enquanto a abordagem CTS procura promover a interação entre a sociedade e os temas científicos e tecnológicos a ela relacionados (AULER, BAZZO, 2001), o ensino investigativo procura aproximar as aulas de ciências e a realidade científica. A seguir, trataremos mais detalhadamente sobre a abordagem investigativa no ensino de ciências.

O ensino por investigação como abordagem diferenciada no ensino de ciências

Para ser caracterizado como investigativo, o método de ensino de ciências deve possuir algumas características, sendo a resposta a uma questão inicial a principal delas. Segundo Bachelard (1996), todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Assim, deve-se investigar a resposta ao questionamento proposto, e não simplesmente pesquisar ou memorizar a resposta. É possível perceber, somente por essa característica, que para um ensino por investigação, torna-se necessária mudança de postura tanto do aluno quanto do professor. O aluno deve passar de sujeito passivo para ativo e participativo, trabalhar o raciocínio, interagir com os colegas e dividir resultados ou hipóteses. Já o professor deve sair do papel de centro e assumir o papel de guia ou mediador, incentivar os alunos na busca das respostas, mesmo que já as possua ou julgue possuir. Certamente são mudanças difíceis na

prática, especialmente com as dificuldades já tão exaustivamente descritas na educação (muitos alunos por turma, falta de laboratório, carga horária insuficiente), mas são necessárias para que a abordagem investigativa dê resultados.

O passo inicial deve ser a definição de uma atividade investigativa pelo professor. Para ser considerada investigativa, além da proposição de uma pergunta-problema inicial, cuja solução os alunos deverão investigar, a atividade deve conter características de um trabalho científico, de modo que os alunos saibam o porquê estão investigando o problema proposto (AZEVEDO, 2004). Se o fenômeno investigado, que deu origem ao problema inicial, não for interessante para os alunos, a probabilidade de o trabalho alcançar bons resultados é pequena.

Como exemplos de atividades investigativas, AZEVEDO (2004) cita: Demonstrações investigativa, em que o fenômeno é demonstrado pelo professor, e os alunos participam da resolução da questão proposta, mas não do experimento em si; Laboratório aberto, no qual os alunos realizam o experimento demonstrativo do fenômeno em estudo, e participam também da resolução da questão inicial proposta; Questões abertas, em que o aluno deve solucionar uma questão proposta, utilizando fatos do seu cotidiano e conceitos científicos, sem o envolvimento de experimentos práticos; e problemas abertos, onde o aluno busca solucionar a questão do modo conceitual e matemático, formulando hipóteses e coletando dados, mas sem a execução de experimentos. Cada um dos tipos de atividades demanda materiais e tempo de execução específicos, que dependem diretamente do tema em estudo.

Independentemente do tipo de atividade escolhida, é a forma de execução que irá permitir qualificá-la como investigativa ou não. Por exemplo, uma demonstração de um fenômeno, em que o professor executa todo o experimento, se corretamente desenvolvida, pode ser investigativa, ao passo que uma prática em laboratório, na qual toda a turma executa o experimento, em grupos separados, pode não ser investigativa. Para ser considerada uma atividade investigativa, além da proposição da questão/problema inicial a ser solucionado, deve haver a formulação de hipóteses, discussão/debate das diversas hipóteses que surgirem, objetivando verificar sua veracidade. Por fim, após a solução da questão/problema proposta, os alunos devem compartilhar os conhecimentos construídos, de modo que toda a turma esteja a par do que foi estudado e da conclusão, de forma equivalente. (AZEVEDO, 2004)

Além da aproximação entre a ciência da escola e a ciência praticada pelos cientistas, o ensino por investigação, juntamente com a abordagem CTS, pode contribuir para a redução do uso incorreto de termos e conceitos científicos. Atualmente, é comum, especialmente entre adolescentes e jovens adultos, a utilização exacerbada de termos e expressões, muitas das quais originárias de outros idiomas, cujos significados os usuários têm pouco ou nenhum

conhecimento. Este fenômeno é claramente observado quando o tema em discussão tem a ver com ciência e tecnologia. Bachelard (1996, p.122) resume fenômenos desse tipo ao afirmar que “Toda designação de um fenômeno conhecido por um nome erudito torna satisfeita a mente preguiçosa”. Logo, o aluno deve ser estimulado a raciocinar e investigar, para que seja capaz de formar opiniões próprias.

Certamente que, com a atual estrutura educacional, não é fácil, e muitas vezes, não é possível, trabalhar todos os conteúdos de ciências de forma investigativa. Como essa é uma abordagem diferente da metodologia tradicional, pode haver certas dificuldades iniciais, que serão contornadas com a continuidade do trabalho. Contudo, a utilização da abordagem investigativa, especialmente desde os anos iniciais da escolarização, certamente pode trazer considerável desenvolvimento ao aprendizado científico dos estudantes.

METODOLOGIA

Para a coleta de dados, foram escolhidas três escolas, sendo uma escola particular (EP), uma escola pública estadual (EE) e uma escola pública municipal (EM). Todas as escolas pesquisadas localizam-se na porção central da cidade de Teófilo Otoni, região nordeste de Minas Gerais, e atendem alunos de vários bairros do município. São todas escolas existentes há vários anos, embora a Escola Estadual seja a mais antiga delas. A pesquisa foi realizada com autorização da direção das escolas envolvidas, e a participação foi voluntária.

A direção de cada escola forneceu à pesquisadora cópias do Planejamento Anual Escolar para o 6º, 7º e 8º anos do Ensino Fundamental. A escolha destas séries pela pesquisadora teve como objetivo, além de limitar o campo de pesquisa, analisar os currículos dos anos intermediários do Ensino Fundamental, antes que a disciplina Ciências seja desmembrada em Química, Física e Biologia.

A pesquisa também contou com a participação voluntária de 06(seis) professores² de ciências das escolas envolvidas. Para tanto, cada professor atuante nos anos escolares analisados respondeu a um questionário por escrito – em apêndice, no qual se posicionou acerca dos tópicos abordados na pesquisa, ou seja, currículo de ciências, abordagem investigativa e abordagem CTS. Inicialmente, a pesquisadora desejava coletar os dados com os professores através de entrevistas gravadas em áudio, o que não foi possível em virtude da falta de disponibilidade de tempo dos professores envolvidos.

O objetivo do questionário, inicialmente, é conhecer o perfil do professor entrevistado. Portanto, foram feitas perguntas sobre sua formação básica e continuada, bem como sobre o tempo de docência. O professor foi ainda questionado sobre sua carga horária semanal, em quantas escolas leciona atualmente, e como realiza o planejamento das suas aulas.

As próximas perguntas do questionário aplicado aos professores referem-se às abordagens diferenciadas de ensino, com enfoque específico para a abordagem CTS e para o ensino de ciências por investigação. O objetivo nesta etapa do questionário é entender as percepções dos entrevistados sobre o que são, e como eles aplicam, as diferentes abordagens no ensino de ciências em suas salas de aula. Para isso, foram formuladas questões sobre como temas relacionados à tecnologia, e temas sociais, são inseridos nas aulas de ciências.

Finalmente, o questionário apresentou perguntas diretamente relacionadas ao ensino de ciências por investigação, objetivando perceber o grau de conhecimento dos professores

² Na transcrição de trechos das respostas ou falas dos entrevistados, o entrevistado será identificado por pseudônimo.

entrevistados a respeito dessa abordagem de ensino de ciências. A pesquisadora procurou ordenar as questões de forma a deixar o entrevistado o mais à vontade possível, de modo que as respostas fossem bastante espontâneas.

A Escola Pública Municipal conta com 10 (dez) turmas do 6º ano, 08 (oito) turmas do 7º ano e 09 (nove) turmas do 8º ano, cujas aulas de ciências são ministradas por 04(quatro) professoras. A Escola Particular conta com 01(uma) turma do 6º ano, 01(uma) turma do 7º ano e 01(uma) turma do 8º ano, contando com 01(uma) professora para ministrar as aulas de ciências. Já a Escola Pública Estadual possui 01(uma) turma do 6º ano, 01(uma) turma do 7º ano e 02(duas) turmas do 8º ano. Nesta escola atuam 02(duas) professoras de ciências, contudo somente uma delas concordou em participar da pesquisa.

Uma vez de posse dos dados coletados, a pesquisadora passou à análise dos mesmos, iniciando pela comparação entre os conteúdos de cada ano escolar das escolas envolvidas com o Conteúdo Básico Comum de Minas Gerais – CBC/MG. Esta análise levou em consideração os conteúdos programáticos de cada ano escolar, em cada escola (QUADROS II,III e IV).

Em seguida, comparou-se as respostas fornecidas pelos professores de cada escola envolvida. As respostas foram analisadas de um ângulo geral, sem individualização das mesmas. O objetivo desse procedimento é obter um panorama geral das respostas, enfocando especificidades das escolas, e não individualidades dos entrevistados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dessa pesquisa serão apresentados em duas partes distintas: A primeira parte dedica-se a apresentação da análise comparativa entre os conteúdos de ciências adotados nas três escolas pesquisadas, e entre estes e o Conteúdo Básico Comum do Estado de Minas Gerais – CBC/MG. A segunda parte da apresentação dos resultados dedica-se às respostas dadas pelos professores entrevistados ao questionário por escrito, onde serão analisadas as percepções dos professores sobre os currículos de ciências por eles utilizados – e por eles elaborados – bem como sobre abordagens diferenciadas de ensino, e como elas são por eles utilizadas em sala de aula.

Currículo de Ciências

Em todas as escolas envolvidas nesta pesquisa, o planejamento anual para o ensino de Ciências baseia-se no Conteúdo Básico Comum de Minas Gerais – CBC. O CBC é uma proposta curricular ampla, elaborada pela Secretaria Estadual de Educação, que visa orientar as escolas quanto ao conteúdo programático a ser lecionado, bem como as habilidades a serem desenvolvidas. Diferentemente dos Parâmetros Curriculares Nacionais, o CBC não sugere metodologias e/ou abordagens, atendo-se aos conteúdos programáticos e habilidades, os quais estão aí divididos em grandes eixos temáticos, que por sua vez estão subdivididos em temas/tópicos. Tendo em vista a base comum utilizada na elaboração dos currículos nas escolas pesquisadas, podemos esperar diversas semelhanças entre planejamentos de diferentes escolas.

De fato isso é o que podemos observar nos quadros comparativos entre currículos de Ciências para cada ano escolar, apresentados a seguir (QUADROS II, III e IV). A principal mudança observada nos currículos das escolas públicas, tanto estadual quanto municipal, é a ordem de apresentação dos temas/tópicos ao longo do ano letivo. Tendo em vista que o planejamento é elaborado pelo professor de Ciências no início de cada ano letivo, essa diferença de ordem é compreensível, uma vez que o CBC não define sequências, sendo essas melhor definidas pelo próprio professor, com base na metodologia que pretende adotar, bem como nas habilidades que pretende desenvolver.

QUADRO II - QUADRO COMPARATIVO ENTRE CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS DE DIFERENTES ESCOLAS E O CURRÍCULO BÁSICO COMUM DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

6º ANO			
CBC	ESCOLA ESTADUAL	ESCOLA MUNICIPAL	ESCOLA PARTICULAR
A vida nos ecossistemas brasileiros;	A Terra no espaço, sistema solar, planetas, sol, lua, estações do ano.	Ciência: O que é, importância, tipos; Cientistas brasileiros; Ciência, Tecnologia e Sociedade.	Sistema solar e corpos celestes; Astronomia e tecnologia: Conquista do espaço, lixo espacial. Clima e seres vivos.
Ar: Propriedades e composição,;	Estrutura da Terra, tempo geológico, placas litosféricas e sua movimentação, tipos de rochas;	Água: Estados físicos e propriedades; Água e os seres vivos; Tratamento de esgoto	Conjunto da vida e noções de célula; A água: na natureza: Ciclo, estados físicos, relações com os seres vivos.
Solo: Formação, fertilidade, manejo e conservação; Ação de microrganismos na ciclagem de materiais. Fósseis como evidência da evolução	Solos: Formação, fertilidade, conservação, propriedades, desgaste, manejo e relação com os seres vivos.	A estrutura da Terra: Crosta, interior, movimentos da crosta terrestre; Rochas e minerais; Solo: Formação, tipos, fertilidade, manejo, poluição, erosão;	O ar e os seres vivos
Água: Disponibilidade e qualidade, doenças de veiculação hídrica;	Água: Ciclo, disponibilidade e qualidade, estados físicos e propriedades, tratamento e consumo; Doenças de veiculação hídrica.	Atmosfera: Camadas, gases da atmosfera, propriedades e poluição do ar; Clima e previsão do tempo; Ar e respiração nos seres vivos.	O solo e os seres vivos
Energia: Transformações, transferência, obtenção de energia pelos seres vivos;	O ar: Propriedades e composição, os gases da atmosfera, fenômenos e modificações da atmosfera.	Movimentos da Terra, fases da lua, eclipses e estações do ano; Sistema solar, planetas, satélites e outros corpos celestes.	Cadeias e teias alimentares e transferências entre seres vivos.
Doenças infecciosas e parasitárias, saúde preventiva Sexualidade: Mudanças na adolescência	Ação de microrganismos na ciclagem dos materiais; Reciclagem e preservação ambiental.		Classificação dos seres vivos: Reino Monera, Protista, Plantae e Animalia.
O mundo muito grande: A Terra no espaço	Mudanças na adolescência		Importância da conservação do solo, água e ar; Saúde e doença: Parasitoses e verminoses, microrganismos patogênicos, vacinas; Adolescência e mudanças da puberdade.

A ordem de conteúdos das escolas é apresentada conforme está disponibilizada no planejamento anual apresentado pela escola.

QUADRO III - QUADRO COMPARATIVO ENTRE CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS DE DIFERENTES ESCOLAS E O CURRÍCULO BÁSICO COMUM DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

7º ANO			
CBC	ESCOLA ESTADUAL	ESCOLA MUNICIPAL	ESCOLA PARTICULAR
Classificação dos seres vivos	Ecosistemas: Populações, relações ecológicas, ação humana, recomposição; O sol e os seres vivos.	Evolução da vida; Características e classificação dos seres vivos.	Superfície terrestre e relevos; Interior da Terra: Estrutura, movimentos; Fósseis, rochas e riquezas do subsolo.
Reações químicas: Ocorrências, identificação e representação; O ar nas reações químicas	A Terra antes da vida e o início da vida na Terra; A organização dos seres vivos; Células: Procariontes e eucariontes.	Vírus, bactérias, protistas, fungos.	Origem da atmosfera; Fenômenos meteorológicos, pressão atmosférica.
Ação de microrganismos na produção de alimentos e ciclagem de materiais.	Classificação dos seres vivos: O Reino dos monera, protistas, fungos; Ambiente, saúde e seres microscópicos.	Classificação dos vegetais	Aa vida nas Florestas tropicais, de coníferas e temperadas, desertos, caatinga, tundra e campos limpos
Energia armazenada em sistemas.	Plantas: Tipos características, classificação, células e tecidos, nutrição; Importância da água para os seres vivos; Partes que compõem as plantas.	Animais invertebrados: Poríferos, cnidários, platelmintos, nematelmintos, anelídeos, moluscos, artrópodes, equinodermos.	Ambientes de transição: Cerrado, complexo pantaneiro, zona dos cocais; Ambientes aquáticos
Seleção natural e evolução; adaptações reprodutivas dos seres vivos	Grupos de animais: Poríferos, cnidários, platelmintos, nematódeos, moluscos, anelídeos, artrópodes, equinodermos.	Animais vertebrados: Peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.	Células: Estrutura geral, tipos, composição química; Tecidos animais e vegetais;
Corpo humano: Sistemas e suas integrações, função da nutrição; Saúde preventiva: Fatores ambientais e fisiológicos causadores de doenças; Adolescência: Mudanças físicas e psicológicas, identidade pessoal e coletiva.	Vertebrados, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.		Movimento, sustentação e deslocamento dos animais; Movimentos nos vegetais Sentidos dos invertebrados e vertebrados; Movimento e sustentação humana: Esqueleto, musculatura, doenças do sistema locomotor.
Luz e som: Produção, propagação, fenômenos associados			Máquinas simples: Rodas, roldanas, engrenagens, alavanca, plano inclinado; Ondas sonoras e luminosas Sentidos: Olfato, paladar e tato.

A ordem de conteúdos das escolas é apresentada conforme está disponibilizada no planejamento anual apresentado pela escola.

QUADRO IV - QUADRO COMPARATIVO ENTRE CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS DE DIFERENTES ESCOLAS E O CURRÍCULO BÁSICO COMUM DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

8º ANO			
CBC	ESCOLA ESTADUAL	ESCOLA MUNICIPAL	ESCOLA PARTICULAR
Propriedades específicas dos materiais, misturas e substâncias; Presença de componentes do a em reações químicas.	Organização celular e tecidos.; Obtenção de energia pelos seres vivos: Fotossíntese, respiração celular e fermentação.	História do estudo do corpo humano; Estrutura e divisão celular; Puberdade, sexualidade, saúde e adolescência	Rotação e translação; Geocentrismo e heliocentrismo; Força gravitacional e suas influências; A origem do universo e do sistema solar
Ação de microrganismos na produção de alimentos; Aspectos relacionados ao consumo, embalagem e estocagem de alimentos.	O ar: Propriedades e composição. Disponibilidade e qualidade da água; Doenças de veiculação hídrica.	Alimentação e saúde	Energia vida e tecnologia; Transformações da energia
Água: Relações entre suas propriedades específicas e sua importância, inclusive para os seres vivos; Doenças de veiculação hídrica	Reações químicas: Ocorrência, identificação e representação; Reciclagem e preservação ambiental	Sistemas do corpo humano e suas interações	Nutrição, respiração, circulação e excreção nos seres vivos; Relações ecológicas entre os seres vivos; O sistema nervoso animal; Ação dos hormônios e reprodução animal e vegetal.
Obtenção de energia pelos seres vivos: Fotossíntese, respiração celular e fermentação;	A seleção natural.	Luz, som, sentidos e percepção;	Corpo humano: Alimentação, respiração, circulação e excreção.
Evolução: Comparação entre Darwinismo e Lamarckismo.	Luz e visão.		
Reprodução humana: Características e ação hormonal; Métodos anticoncepcionais	Atividade física e saúde; Alimentação/água e nutrientes; Drogas; Sistemas do corpo humano e suas interações; Reprodução humana; Métodos anticoncepcionais		
Processo de visão; Produção e percepção de sons; Força gravitacional, modelos geocêntricos e heliocêntricos do universo; Produção de energia elétrica; Temperatura, calor e equilíbrio térmico.	Produção e percepção de sons.		

A ordem de conteúdos das escolas é apresentada conforme está disponibilizada no planejamento anual apresentado pela escola.

Na escola particular pesquisada, observa-se uma situação diferenciada, uma vez que o conteúdo adotado, aparentemente, diverge tanto das demais escolas quanto do CBC/MG. Os temas/tópicos propostos para cada ano escolar pelo CBC/MG não condizem com o que é ensinado nesta escola.

Porém, uma análise mais detalhada do planejamento de Ciências desta escola permite observar uma continuidade ao longo dos três anos de ensino de Ciências analisados, ou seja, do 6^a ao 8^a ano do Ensino Fundamental. Uma vez que, com dito anteriormente, o CBC/MG não define uma ordem cronológica a ser seguida, e sendo alguns temas/tópicos comuns a diferentes anos de ensino, é possível compreender a lógica utilizada pela escola na elaboração do seu planejamento anual. Se observarmos os currículos de ciência dessa escola como um todo, e não cada ano separadamente, podemos ver uma continuidade de conteúdos, sem repetições, que segue de temas mais simples para temas mais complexos.

A consequência imediata da diferença de planejamentos observada entre as escolas públicas e a escola particular é que um aluno transferido de uma das escolas públicas para a escola particular, ou vice-versa, encontraria dificuldades em adaptar-se ao conteúdo ministrado, ao passo que um aluno transferido de uma escola pública para outra não encontraria tanta dificuldade, dada a semelhança, tanto no conteúdo programático ministrado quanto na ordem em que se encontra ao longo do ano letivo. Essa descontinuidade entre diferentes escolas pode ser explicada, principalmente, pelo fato de ser o professor o principal responsável pela elaboração do planejamento anual, embora embasado no CBC/MG.

O CBC/MG menciona em vários momentos, a contextualização entre ciência, tecnologia e sociedade, especificamente nas habilidades a serem desenvolvidas para cada tema/tópico. Contudo, dada a extensão do CBC/MG, a temática CTS pode facilmente ser diminuída, ou mesmo esquecida, quando da elaboração do planejamento anual pelo professor. Este fato foi observado em alguns temas do currículo das escolas públicas, nas quais a interação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade somente é abordada em temas “atuais”, tais como lixo, meio ambiente, avanços científicos recentes. No currículo adotado pela escola particular pesquisada, há maior enfoque à interação CTS, o que fica explícito na simples leitura do planejamento anual de Ciências desta escola, conforme sintetizados nos quadros II, III e IV. A interação entre ciência, tecnologia e sociedade é bastante explícita no currículo desta escola, ao passo que, no currículo das demais escolas, ela é mais implícita, ficando sua adoção a critério do professor, e não como recomendação direta da escola.

A observação dos quadros comparativos entre os currículos de Ciências adotados pelas escolas pesquisadas e o CBC/MG, por si só, não basta para se ter uma visão exata da extensão

do conteúdo programático previsto para a disciplina Ciências, entre o 6º e o 8º anos do Ensino Fundamental. Mas essa observação é suficiente para se perceber, especialmente nos conteúdos previstos pelo CBC/MG, a repetição de temas/tópicos, e a descontinuidade dos temas/tópicos previstos para cada ano escolar. Física, Química e Biologia são mescladas nos currículos desses anos escolares, não de forma contextualizada, mas de forma que as três disciplinas científicas apareçam em cada ano escolar, porém em tempos distintos. Os alunos estudam temas como água e ar no 6º ano, voltando a estudá-los no 8º ano. Embora certamente este último estudo seja mais aprofundado, certamente ocorre uma revisão do que foi estudado há dois anos atrás, o que toma um tempo precioso da já escassa carga horária.

A comparação entre os currículos adotados em escolas públicas e particular nos permite perceber o que deve ser levado em consideração quando da elaboração da grade curricular a ser utilizada pela escola. Seria desejável que os currículos fossem semelhantes, de modo que o aluno transferido não sofresse impactos significativos na nova escola, no que concerne aos conteúdos ministrados. Contudo, a própria construção do CBC/MG dificulta essa ação, tendo em vista a já citada repetição de temas/tópicos e de habilidades ao longo dos diversos anos escolares.

Certamente, essa reflexão sobre os conteúdos não está completa se não entendermos o pensamento dos sujeitos diretamente envolvidos na elaboração e utilização do currículo de Ciências, na forma de planejamento anual, ou seja, os professores de Ciências atuantes nas escolas pesquisadas.

Professores de Ciências

O grupo de professores de Ciências pesquisado é homogêneo. Todas são mulheres, graduadas em Ciências ou Ciências Biológicas, com mais de uma graduação em alguns casos. O tempo de exercício do magistério varia entre cinco e quarenta anos, sendo esse o dado que apresentou maior diferença entre as professoras. A quase totalidade das professoras tem sua formação continuada baseada unicamente nos cursos de capacitação oferecidos pela Secretaria Estadual de Educação, sendo que apenas uma professora declarou ter feito especialização *latu sensu* e, mesmo assim, na área de Saúde Pública.

Mesmo com a relatada falta de cursos de pós-graduação, as professoras foram categóricas em afirmar que os cursos modificaram sua visão como professora, enfatizando as experiências trocadas com outros professores durante as capacitações. Para algumas

professoras, os cursos oferecem uma situação de “confronto entre a realidade escolar e a aplicabilidade dos novos métodos de ensino”, conforme afirmado pela professora Ana Paula.

Quanto ao planejamento das aulas, as respostas foram bastante diversificadas, especialmente entre as professoras atuantes na escola pública municipal. Mesmo trabalhado na mesma escola, utilizando o mesmo planejamento e livros didáticos semelhantes, houve discrepâncias relevantes nas respostas. Algumas professoras afirmaram simplesmente seguir os textos e atividades sugeridos no livro didático, procurando inovar na forma de apresentar os temas aos alunos, ao passo que outras afirmaram buscar fontes alternativas ao livro didático, a fim de trazer informações que atraíam o interesse do aluno pelo tema. Neste ponto da pesquisa, percebe-se queixas sobre a extensão do currículo a ser trabalhado, bem como da dificuldade em cumprir os cronogramas e planejamento bimestrais e anuais. A resposta da professora Ana Paula resume bem as queixas a respeito do currículo quando ela diz que “o currículo é o modelo a ser seguido, e o nosso currículo (escola municipal) apresenta-se desatualizado e pouco dinâmico, o que reduz o interesse do aluno”.

O cotidiano do aluno trabalhado em sala de aula foi outro ponto de abordagem da pesquisa, juntamente com temas sociais e tecnológicos, trabalhados em conjunto com temas científicos. Ao falar da abordagem de temas do cotidiano do aluno, todas as professoras afirmaram que o aluno mostra-se mais interessado e, conseqüentemente, sua participação e seu rendimento é maior, quando os conteúdos de Ciências são vinculados à sua realidade. Sobre esse assunto, a professora Maria expressou bem o pensamento geral das entrevistadas: “Quando o aluno é envolvido no tema das aulas, há uma maior participação e, conseqüentemente, maior aprendizagem”. Os temas sociais, segundo as professoras pesquisadas, são trabalhados conforme o conteúdo estudado requer sua abordagem, direta ou indiretamente. Podemos inferir, com base nas respostas dadas, que os temas sociais mais comumente trabalhados são os relacionados à sexualidade e drogas, possivelmente em virtude da faixa etária dos alunos dessas professoras. Contudo, duas das professoras afirmaram dar bastante importância aos temas sociais, procurando trabalhá-los de forma contextualizada com outros temas e conteúdos.

Quanto à abordagem de temas relacionados à tecnologia, parece haver certo conflito entre o conceito de ciências e o de tecnologia por parte dos professores, uma vez que expressões como “avanço científico e tecnológico”, ou “descobertas tecnológicas” levam a crer que, para essas professoras, ciência e tecnologia são sinônimos, ou metades de um todo. Fato semelhante foi relatado em um trabalho de Fontes e Cardoso (2006, p22), onde professores conceituaram a tecnologia como sendo “ciência aplicada”, ou seja, a tecnologia

foi definida como um produto científico. Podemos inferir, tanto a partir dos relatos dos professores entrevistados quanto pela bibliografia citada, que a contextualização entre ciência, tecnologia e sociedade é pouco compreendida pelos professores e, por essa razão, pouco aplicada na prática em sala de aula.

Embora a maioria das professoras pesquisadas afirmasse trabalhar com temas voltados para a tecnologia e seus usos na sociedade, algumas professoras afirmaram não dispor de tempo suficiente para atualizarem-se adequadamente de forma a poderem abordar esse assunto de maneira mais aprofundada, como foi o caso da professora Ana Paula. Ela declarou que "o professor não tem tempo para e tratar com dinamismo os temas (sociais e tecnológicos)". Para estas, a solução encontrada é abordar temas tecnológicos especialmente por meio de pesquisas extraclasse.

As professoras afirmaram ter certa dificuldade em abordar temas tecnológicos e sociais nas aulas de Ciências, mas não pelos temas em si, e sim pela carga horária necessária para trabalhá-los. Com o extenso conteúdo programático a ser trabalhado, e a reduzida carga horária destinada às aulas de Ciências, torna-se difícil trabalhar temas contextualizados quando cumprir todo o planejamento já é tarefa de difícil execução. Sobre essa dificuldade, vale destacar as declarações da professora Maria: "Os dois assuntos (sociais e tecnológicos) exigem um tempo maior para as abordagens, e temos que cumprir com os prazos estabelecidos anuais e bimestrais." E da professora Letícia: "São assuntos muito amplos, e os alunos às vezes acabam perdendo o interesse no que deve ser trabalhado". Houve queixas a respeito do fato de o currículo estar desatualizado frente ao crescente avanço científico, conforme já relatado na declaração da professora Ana Paula, com uma extensa lista de temas/tópicos, que muitas vezes se repetem em diferentes anos escolares. O conteudismo nas aulas de ciências, com excessiva exigência de memorização e falta de contextualização com as demais disciplinas, é fato muito conhecido no campo da educação em ciências. (TEIXEIRA, 2003)

Sobre a utilização de abordagens diferenciadas de ensino nas aulas de Ciências, a totalidade das professoras entendeu como "abordagem diferenciada" o que podemos chamar de "atividade diferenciada". Como exemplos de abordagens diferenciadas, as professoras citaram visitas a laboratórios e universidades, excursões, filmes e debates. Apenas uma das professoras citou musicalização como abordagem diferenciada de ensino. As professoras reconheceram a importância das atividades diferenciadas no aprendizado dos alunos. Afirmaram que o interesse e a atenção à aula aumentaram consideravelmente, bem como a motivação e o aprendizado. Segundo elas, o conhecimento adquirido nessas atividades foi

assimilado pelo aluno de forma bem mais eficiente que normalmente ocorreria nas atividades convencionais em sala de aula. A professora Maria inclusive relatou que, anos depois de terem sido seus alunos, pessoas ainda recordam as atividades diferenciadas realizadas em suas aulas.

Ao serem questionadas sobre a abordagem investigativa no ensino de Ciências, a totalidade das professoras entrevistadas admitiu não possuir conhecimento a respeito dessa modalidade de ensino. Apenas duas professoras afirmaram já terem “ouvido falar” do ensino por investigação, mas de forma informal. Nenhuma das entrevistadas participou de cursos que envolvem ensino por investigação, porém todas esboçaram interesse em conhecer melhor essa modalidade de ensino de Ciências.

A influência do currículo utilizado pelas entrevistadas no tangente a facilitar ou dificultar o uso de novas abordagens de ensino de Ciências foi outro tema do questionário. Houve aqui uma divisão de ponto de vista bastante equilibrada. Para algumas das entrevistadas, a sequência do planejamento anual, sendo a mesma do livro didático utilizado, facilita inovações nas aulas, uma vez que os temas a serem estudados já estão discriminados cronologicamente, permitindo ao professor escolher atividades para trabalhar com aqueles temas especificamente. Para outros, a extensão do currículo e a escassez de carga horária destinada a Ciências dificulta a utilização de qualquer abordagem inovadora, uma vez que, segundo as professoras, geralmente atividades diferenciadas demandam mais tempo para trabalhar os temas do que a metodologia convencional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos currículos de ciências apresentada nesta pesquisa mostra como o CBC/MG tem sido rigorosamente utilizado como guia pelos professores na elaboração do seu planejamento anual de ensino, no que concerne aos conteúdos conceituais. Se por um lado essa utilização facilita na elaboração do planejamento anual, por outro transfere para o currículo as imperfeições do CBC/MG, tais como repetições de temas e habilidades em diferentes anos, e conteúdos demasiadamente extensos. Essa pesquisa demonstrou que é possível para a escola elaborar um currículo menos repetitivo, de modo a otimizar o emprego do tempo de aula, sem desconsiderar as orientações do CBC/MG.

A dificuldade dos professores em conciliar carga horária, currículo e metodologias diferentes de ensino é outro ponto que pode ser percebido nessa pesquisa. Com base nas respostas aos questionários, podemos concluir que a extensão da grade curricular *versus* a pouca quantidade de horas/aulas é o fator que mais influi para a não utilização, pelo professor, de metodologias diferenciadas de ensino. O inchaço dos currículos, e a excessiva exigência de termos científicos não cabem na carga horária destinada ao ensino de ciências (MILLAR, 2003; TEIXEIRA, 2003), o que é claramente identificado a partir dos dados apresentados. Paralelamente, vemos o livro didático sendo utilizado, por muitos professores, como um manual a ser seguido nas aulas, tendo em vista que a ordem dos temas/tópicos é a mesma, tanto no livro didático quanto na grade curricular. Nesse caso, qualquer atividade em que o aluno seja levado a buscar informações fora do livro didático será considerada pelo professor como uma atividade – ou abordagem – diferenciada de ensino de Ciências.

A pouca ocorrência de cursos de especialização é outro fato preocupante demonstrado nessa pesquisa. Embora importantes, os cursos de capacitação promovidos pela Secretaria Estadual de Educação, dos quais a quase totalidade das professoras entrevistadas participaram, são restritos a profissionais da educação pública. Cursos que englobem profissionais da educação privada, ou mesmo pessoas que não atuam na docência, certamente podem oferecer novos pontos de vista a serem discutidos, com conseqüente enriquecimento para todos os participantes.

Percebe-se nesta pesquisa, que a questão da influência do currículo de Ciência nas abordagens diferenciadas de ensino é profunda, tendo raízes na política e planejamento educacional, e frutos no cidadão formado a partir do que a escolarização atual oferece. A qualidade da educação brasileira é atualmente muito discutida por pesquisadores da educação,

tanto no Brasil quanto em outros países. Fazem-se necessárias mudanças profundas em vários setores – desde a política educacional até o envolvimento dos educandos – para que esse quadro seja melhorado. O ensino por CTS e a abordagem investigativa são propostas que podem auxiliar nessa melhora, mas o uso dessas abordagens, por si, só, certamente não fará milagres no que concerne à melhoria da qualidade da nossa educação. Pesquisas têm sido feitas com relação aos fatores que influenciam na qualidade da educação, encontrando diferentes explicações possíveis. Rezende *et al* (2011) fizeram um trabalho sobre o tema, onde professores apontaram, além da pouca importância dada às políticas educacionais na área do ensino de Ciências, o anacronismo dos currículos e da escola em si e o descaso com que a educação é tratada como principais causas da falta de qualidade da educação brasileira.

O ensino de Ciências por investigação e a abordagem CTS vêm trazendo a proposta de melhorar a maneira como as ciências vêm sendo ensinadas nas escolas brasileiras, tornando as aulas mais agradáveis e motivadoras, contribuindo para a formação de cidadãos atuantes e críticos na sociedade, detentores de conhecimento científico construído, e não transmitido. Em outras palavras, essas abordagens, desde que bem utilizadas, podem contribuir para a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente. Porém, o conhecimento quase inexistente por parte dos professores acerca dessas abordagens, somado à excessiva carga de trabalho – muitas vezes advinda de cargos acumulados – não permitem que essas abordagens tornem-se uma realidade constante em sala de aula, conforme demonstrado nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS:

AULER, Décio; BAZZO, Walter A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.1, p.1-113, 2001.

AZEVEDO, M. C. P. S. de. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de Aula. Carvalho, A M P de In *Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*. Editora Thomson, 2004, 19-33p.

BACHELARD, G. *A Formação do Espírito Científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto. 1996

CONTEÚDO BÁSICO COMUM (CBC) – CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL DO 6º AO 9º ANO

Disponível em:

<<http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B5FCEB114-036C-47C6-B06D-F1F7584AF249%7D_cbc-ef_ciencias.pdf>>

Acesso em 15.10.2014

FONTES, A; CARDOSO, A. *Formação de Professores de Acordo Com a Abordagem Ciências/Tecnologia/Sociedade*. Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias v.5, n.1, 2006

KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo, EPU/Edusp, 1987

KRASILCHICK, M, Prioridades no Ensino de Ciências. *Cadernos de Pesquisa*, 38:45-49, :agosto de 1981.

LIMA, Maria Emília C. C; AGUIAR JR, Orlando G; BRAGA, Selma A. M. Ensinar Ciências, Belo Horizonte, v.6, n.33, p.90-92, maio/junho 2000.

MILLAR, Robin. Um Currículo de Ciências voltado para a compreensão por todos, *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.5, n.2, p.73-91, outubro 2003.

REZENDE *et al.* Qualidade da Educação Científica na Voz dos Professores *Revista Ciência e Educação*, Bauru, v.17, n.2, p.269-288, 2011

RIBEIRO, Thiago V; GENOVESE, Luiz G R; COLHERINHAS, G. O Ensino por Pesquisa no Ensino Médio: Discussão de Questões CSA Em Uma Alfabetização Científico-Pedagógica Disponível em: <<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0610-1.pdf>>>. Acesso em 06.03.2014

TEIXEIRA, Paulo M M; A Educação Científica sob a Perspectiva da Pedagogia Histórico-crítica e do Movimento CTS no Ensino de Ciências. *Revista Ciência e Educação*, Bauru, v.9. n.2, p.177-190, 2003.

SANTOS, Widson L P; MORTIMER, Eduardo F. Uma análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CTS (ciência-tecnologia-sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v.2, n.2, p.1-23, Dezembro 2000.

STRIEDER, Roseline; KAWAMURA, Maria R. Panorama das Pesquisas Pautadas por Abordagem CTS in VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, novembro 2009.

VON LINSINGEN, Irlan. Perspectiva Educacional CTS: Aspectos de Um Campo Em Consolidação na América Latina. *Revista Ciência & Ensino*, Campinas, v1, nº especial, novembro 2007.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA – ABORGAEM CTS E ENSINO INVESTIGATIVO NAS AULAS DE CIÊNCIAS DO 6º AO 8º ANO NO ENSINO FUNDAMENTAL

1 – Identificação (pseudônimo)

1.1 – Qual a sua formação?

1.2 – Há quanto tempo é docente?

1.3 – Há quanto tempo leciona nesta escola?

1.4 – Atualmente, leciona em outras escolas? Quantas? Quantas turmas? (objetivando avaliar a carga horária semanal do professor)

1.5 – Além da disciplina Ciências, leciona outra(s) disciplina(s) nesta ou em outra(s) escola(s)? Qual(s)? Qual a carga horária média semanal?

2 – Abordagem CTS

2.1 – Fale um pouco sobre sua formação continuada. Quais cursos de capacitação, atualização, aperfeiçoamento ou outros você já participou? Como você avalia estes cursos na sua atividade docente?

2.2 – Você diria que os cursos dos quais participou modificaram de alguma forma sua visão como professor? Como e/ou por que?

2.3 – Como você planeja as suas aulas (escolha de tópicos, utilização de recursos, tempo destinado ao planejamento)?

2.4 – Você costuma inserir ou abordar assuntos do cotidiano dos alunos em suas aulas? De que maneira?

2.5 – De que maneira ou em quais situações os assuntos ou temas sociais são abordados em suas aulas?

2.6 – Como você aborda os temas relacionados à tecnologia?

2.7 – Como a inserção de assuntos ou temas sociais e tecnológicos nas aulas de Ciências pode interferir na aprendizagem dos alunos?

2.8 – Você diria que existe dificuldade em se trabalhar com temas sociais e/ou tecnológicos nas aulas de Ciências? Por quê?

2.9 – O currículo de Ciências das escolas que leciona, em sua opinião, facilita ou dificulta um ensino de Ciências mais contextualizado? Como?

3 – Ensino de Ciências por Investigação

3.1 – Utiliza, ou procura utilizar, alguma abordagem diferenciada do ensino tradicional de Ciências em suas aulas? Quais e como?

3.2 – Você notou alguma diferença no rendimento das aulas com o uso das abordagens diferenciadas? Positivo ou negativo? Descreva.

3.3 – Como o currículo de ciências da escola influencia – positiva ou negativamente – para as abordagens diferenciadas de ensino de Ciências?

3.4 – O que você conhece sobre a modalidade de ensino por investigação? (já ouviu falar, tem algum curso, etc)